



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 09 436 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 23 G 5/20
B 23 C 5/20
B 23 B 27/16
B 23 B 51/00

⑳ Aktenzeichen: 197 09 436.8
㉔ Anmeldetag: 7. 3. 97
㉕ Offenlegungstag: 10. 9. 98

DE 197 09 436 A 1

㉑ Anmelder:
Leeb, Felix, 94405 Landau, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 43 42 577 A1
DE 43 42 544 A1
DE 39 09 077 A1
DE 38 31 046 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Universal Dreieck-Wendeplatte für alle Einsätze wie Tauch-Umriß-Plan- u. Kopierfräsen mit neuem Plattensitz

㉕ Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser zum Einsatz als Zirkularbohrfräser in den Bereichen wie Taschenfräser - Langlochausnehmung und Durchgangsbohrungen ins volle Material sowie Auffräsungen von bereits vorhandenen Ausnehmungen mit der Möglichkeit, bei Durchgangsausnehmungen von unten her diese Ausnehmungen gleich abzusenken oder auch zu hinterfräsen, wobei das Werkzeug z. B. auf einer CNC-gesteuerten Maschine drehangetrieben auf einer Bahn oder Kreisbahn mit fortlaufender Z-Achszustellung bzw. bei Ausnehmung von großen Taschen und bei Kopierfräsarbeiten auch teilweise ohne Z-Achszustellung bewegt wird, wobei die Schneidenplatten pro Schneideneingriffsbereich mit einer Hauptstirnschneide sowie mit einer Stirnebenschneide bestückt ist, wobei beide Schneiden äußere und innere Flankenschneiden aufweisen, ferner einen Schlichtschneidenbereich sowie einen schneidenfreien Raum mit angeschlossener Senkerschneide aufweisen, wobei diese dann durch einfache Hilfsmittel bedingt durch einen neuen Plattensitz am Fräaserschaft in ausgerichteter Lage festgelegt werden können und diese Platte bedingt durch ihre Dreiecksform noch zweimal gedreht werden kann.

DE 197 09 436 A 1

Beschreibung

Aus der Offenlegungsschrift DE 43 42 544 A1 und den Patentanmeldungen P 39 09 077.9-4 und P 38 31 046.5-14 (eigene Anmeldungen) sind Fräser zur Herstellung von Bohrungen, Passungen und Gewinden ins volle Material in Verbindung mit CNC-gesteuerten Maschinen oder dergleichen bekannt. Dabei kommen zur Erzeugung der Kernlochausnehmung jeweils pro Schneideneinheit zwei Stirnschneiden zum Einsatz. Um diese zwei Stirnschneiden pro Schneideneinheit (pro Platte) zur Verfügung zu haben, kommen bei der P 38 31 046.5-14 jeweils zwei Wendeplatten in Dreieckform zum Einsatz. Dies ist aber mit dem Nachteil behaftet, daß durch die Erforderlichkeit von jeweils zwei Wendeplatten pro Schneideneinheit nur eine begrenzte Anzahl (gleich nur die Hälfte) von Schneideneinheiten am Frässchaft angebracht werden können. Durch diese zwei erforderlichen Schneidenplatten pro Schneideneinheit verdoppelt sich einmal der Preis pro Schneideneinheit und v.a. erhöht sich dadurch beim Fräseinsatz mit dieser begrenzten Schneidenbestückung die Fertigungszeit um 100%.

In der Offenlegungsschrift DE 43 42 544 sind auch bereits die äußeren Flankenschneiden in einem Schrapp- und Schlichtschneidenbereich aufgeteilt. Desweiteren ist auch bereits ein neues Verfahren zur Erzeugung von Passungen bekannt, indem dort das jeweils zu erzeugende Schlichtmaß im Rückhub erzeugt werden soll. Erst durch diese Schneidengeometrie und der neuen Verfahrenstechnik kann eine Passung ins volle Material ohne Werkzeugwechsel erzeugt werden.

Trotz dieser Verbesserungen ist in manchen Einsatzfällen ein wirtschaftlicher Einsatz nicht möglich. Einmal kann selbst bei der Ausbildung der Schneiden als Wendeschneidplatte diese nur einmal gedreht werden, zum Ändern ist bei manchen Einsatzfällen wie die Erstellung einer Tasche-Kopierfräsarbeit sowie Auffräsungsarbeiten von Brennschnitten und vorgegossenen Ausnehmungen eine zweite innenliegende Stirnschneide nicht erforderlich. Auch bei der Erstellung von Durchgangsbohrungen muß die innenliegende Stirnschneide nicht unbedingt auf gleicher Höhe liegen. Desweiteren ist der Schrappschneidenbereich der äußeren Flankenschneiden noch nicht ganz ideal für die Schrapparbeit ausgelegt. Desweiteren ist die rutschsichere Festlegung der Schneidenplatten am Schneidenträger durch den in der Offenlegungsschrift DE 43 42 544 aufgezeigten Lösungsvorschlag (Ausnehmung und Röhrrchen) bei schweren Zerspanarbeiten nicht gewährleistet. Ferner ist die Anzahl der am Fräskopf festzulegenden Schneidenplatten durch eine Schraube durch den zum Wechseln erforderlichen Schlüssel (Torx Dreher) und den dafür erforderlichen Freiraum zum Festlegen der Platten am Halter begrenzt. Desweiteren soll auch eine Anfasung bei Durchgangsausnehmung sowie auch evtl. Hinterfräsungen der Ausnehmungen möglich sein.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine wirtschaftlichere Schneidenplatte zu schaffen, welche öfter als einmal gedreht werden kann, der Schrappschneidenbereich für diesen Einsatz verbessert ist, zur Erstellung von Bohrungsausnehmungen im begrenzt stufenlosen Bereich bei Durchgangsbohrungen durch das Vorhandensein einer zweiten innenliegenden Stirnschneide auch möglich ist. Ein Schneidenbereich zum Schlichten der erzeugten Ausnehmung vorhanden ist. Desweiteren eine Schneide zum Anfasen von Durchgangsausnehmungen von unten vorhanden ist, wobei mit dieser Schneide zugleich eine Hinterfräsung von Ausnehmungen möglich ist.

Ferner soll eine in ihren vielfältigen Außenumfangsschneidenformen erstellte Schneidenplatte auf einfache

Weise in der Ausnehmung (Plattensitz) eines Schneidenträgers rutschsicher befestigt werden können, wobei eine möglichst große Anzahl von Schneidenplatten mit verschiedenen Stirnschneiden (Schräge oder Radius) am Trägerwerkzeug befestigt werden sollen.

Lösungsvorschlag

Um all diese Nachteile lösen zu können, wird vorgeschlagen, die Platte in etwa einer Dreiecksform auszubilden, wodurch sie dann zweimal gedreht werden kann. Dabei weist der jeweilige Schneidenteil eine kurze gerade Stirnschneide auf, wobei der Übergang zum Schlichtschneidenbereich durch eine schräg verlaufende Verbindung oder durch einen Radius hergestellt ist. Der Schrapp- und Schlichtschneidenbereich ist auf etwa Z-Zustellmaß pro Umlauf ausgelegt. Am Ende des Schlichtschneidenbereichs verläuft durch eine ca. 45° schräg gebildete Schneidenfläche (welche als Fasenschneide von unten zum Fräseinsatz kommt) in einem Ausmaß von ca. dem halben Zustellmaß in der Z-Achse zur nächsten Schneideneinheit. Durch diese Schneidenanordnung kommt bei der Erstellung einer Bohrungsausnehmung ins volle Material bei Schrappvorgang bereits ein Teilbereich der Schlichtschneide sowie der Fasenschneide (gleich 45° schräg verlaufende Teil) zum Schneideingriff. Somit kann mit so einer ausgebildeten Schneidenplatte eine begrenzt stufenlose Bohrungsausnehmung ins volle Material erzeugt werden. Dabei hängt der mögliche stufenlose zu erstellende Durchmesserbereich vom Abstand der innenliegenden Stirnschneiden zur äußeren Stirnschneide ab (gleich 2x Abstand). Um einen geringeren Schnittdruck und eine größere Standzeit zu erreichen, soll der Schrappschneidenbereich schräg zur Fräserachse angestellt sein. Desweiteren kann der als Schrappschneide wirkende Schneidenbereich zwei verschiedenen Schneidenwinkel aufweisen (z. B. ca. 30° und 45°). Dabei kann dann einmal eine Ausnehmung gleich angefast werden, zum Ändern bewirkt dies, daß die in diesem Schneidenbereich erzeugten Späne stärker gerollt werden, wodurch kleine Späne erzeugt werden, mit dem Vorteil, daß sie leichter aus dem Ausnehmungsbereich entfernt werden können, was v.a. bei tiefen Ausnehmungen vorteilhaft ist.

Um diese Platte auch zum Kopierfräsen (im Schrappbereich) einsetzen zu können, kann der Übergang von der kurzen geraden Stirnschneide zum Schlichtschneidenbereich auch durch einen Radius gebildet sein. Um einen positiven Späneabtrag im Schrappbereich zu erreichen, ist auch dieser Schneidenbereich zur Fräserachse jeweils angestellt und mit einer Hohlkehle und einer Spanleitstufe belegt.

Um eine möglichst große Anzahl von Schneidenplatten am Fräferschaft rutschsicher anbringen zu können, ist einmal vorgeschlagen, die Schneidenplatten v.a. bedingt durch ihre schwierige Außenumfangsformen mit einer abgesetzten in ihrer Umfangsform von der Schneidenumfangsform abgeändert zurückgesetzten Form auszustatten, wobei auch das Trägerwerkzeug (gleich Plattensitz) eine abgesetzte Anlagefläche aufweist und dieser in bestimmten Anlagebereichen frei gefräst ist, wodurch dann eine Dreipunktanlage in der Umfangsanlage der Platten möglich ist. Desweiteren sollen möglichst viele Platten am Fräferschaft befestigt werden. Dies wird dadurch erreicht, indem der Plattensitz zur Fräserachse nach hinten verschwenkt und auch zugleich versetzt zum Fräsermittelpunkt verläuft. Um auch noch einen positiven Schneideingriff zu gewährleisten, ist die Platte in ihren jeweils zum Schneideingriff kommenden Bereich zumindest um diese Maße angehoben bzw. gleich schräg zur Fräsermittellachse bzw. Fräsermittelpunkt gefertigt und mit einer Hohlkehle sowie mit einer Spanleitstufe

belegt.

Beschreibung

Universal Dreieck-Wendeplatte für alle Einsätze wie Tauch-
Umriss-, Plan- und Kopierfräsen mit neuem Plattensitz

Fig. 1 zeigt eine Wendeplatte mit eingebrachter abgesetzter umlaufender Anlagefläche u. einen Teil des Wendeplattenträgers

Fig. 2 zeigt eine Wendeplatte in Draufsicht

Fig. 3 zeigt eine Wendeplatte mit Schneidenübergang in Form eines Radius

Fig. 4 zeigt eine Wendeplatte mit gebrochenem Schrupschneidenübergang

Fig. 5 zeigt einen Wendeplattenträger stirnseitig mit eingebrachten Wendeplatten

Fig. 6 zeigt eine Teilansicht eines Wendeplattenträgers mit verschwenktem Plattensitz

Fig. 7 zeigt eine Teilansicht eines Wendeplattenträgers mit derzeit bekanntem Plattensitz.

Der in **Fig. 1** gezeigte Wendeplattenträgersitz (14) ist mit einer Wendeplatte (1) bestückt, welche drei spiegelgleiche Schneideneinheiten (2, 3, 4) aufweist. Dabei ist der jeweilige Schrupschneidenbereich (9) durch eine Hauptstirnschneide (6) gebildet, wobei diese eine kurze gerade Stirnschneide (5) und deren Übergang zum Schlichtschneidenbereich (27) durch eine ca. 30° schräg verlaufende Linie (8) gebildet ist. Dabei kann dieser Übergang auch durch einen Radius (23) oder durch eine gebrochene Linie (24), welche z. B. in einer Schräge von 30° ansteigt und im oberen Bereich 45° aufweist (24a) erstellt sein. Der Schlichtschneidenbereich (7) ist durch eine gerade Schlichtschneide (7) gebildet, wobei diese in beiden Richtungen mit Richtung Fräserachse (26) verläuft. Desweiteren schließt sich an diese eine weitere Querschneide (11) an, wobei diese in etwa 45° bis zur nächsten Schneideneinheit (3) verläuft.

An die gerade Stirnhauptschneide (5) schließt sich im innenliegenden Bereich eine Verbindungsschneide in Form einer geraden Linie (10) oder Kurve (31) zur nächstliegenden Schneideneinheit (4) an. Dabei sind alle Übergänge durch Radien gebildet.

Der gezeigte Plattensitz ist einmal so gestaltet, daß mit einem unterschiedlichen Abstand (12) zu den Umfangsschneiden (5, 7, 8, 10, 11) eine abgesetzte Fläche (13) die Wendeplatte (1) umläuft, wobei diese Fläche (13a, 13b, 13c) in der Ausnehmung (15a, b, c) des Wendeplattenträgers (14) zur seitlichen Anlage in einer Art Dreipunktanlage kommt.

Dabei ist der Wendeplattenträger in den anderen Bereichen (16) frei gefräst bzw. ist der Wendeplattenträger auch im übrigen abgestuften Bereich (16a) frei gefräst, wobei diese Freifasungen (16, 16a) in manchen Bereichen eine Linie ergeben können.

Anmerkung:

Dabei sind die Anlagepunkte (13a, b, c) durch eine breitere schraffierte Linie erkenntlich gemacht. Desweiteren müßten eigentlich die Linien 13+15 schraffiert gezeichnet sein.

Um eine möglichst große Anzahl von Wendeplatten-schneiden am Plattenträger (14) befestigen zu können, ist der Plattensitz (25) einmal nach hinten zur Fräserachse (26) verschwenkt (**Fig. 6**) (26a), desweiteren ist der Sitz (25) auch zum Fräsmittelpunkt (17) gedreht (**Fig. 5**) (18).

Dadurch kann der Freiwinkel an der Wendeschneidplatte (1) an manchen Punkten 0° betragen (1a) bzw. ist die Platte so geformt, daß sie jeweils den nötigen Freiwinkel von ca. 7°-12° im Zusammenhang mit dem Plattensitz (25) aufweist.

Im Schrupschneidenbereich (21) der Wendeplatte (1)

wird eine angestellte Fläche (8a) von ca. 18° (**Fig. 6**) in eingeschraubter Lage ersichtlich, desweiteren verläuft die Schlichtschneide (7) bzw. im verlängerten Bereich (27) in gleicher Richtung wie die Fräserachse (26). Dadurch wird erreicht, daß die Schlichtschneide (7) über die Schrupschneide (8 oder 23+24a) leicht vorsteht (32) (**Fig. 14**).

Um den Vorteil eines verschwenkten Plattensitzes zum normalen Plattensitz (25a) zu verdeutlichen, sind in **Fig. 5** (Draufsicht) zwei verschiedene Plattensitze dargestellt. Dabei handelt es sich bei 25a um einen üblichen Plattensitz, bei Nr. 25 um ein um ca. 10° verschwenkten Plattensitz zum Fräsmittelpunkt (17). Dabei ist bei diesem Plattensitz (25) ein deutlicher Abstand (gleich Freiraum (28) des Schlüssels (30) zum Wendeplattenträger (14) gegenüber des Freiraums (29) eines üblichen Plattensitzes (25a) ersichtlich.

Desweiteren erbringt auch die Verschwenkung des Plattensitzes (25) zur Fräserachse (26) einen weiteren Freiraum für den Schlüssel (30) mit sich, siehe **Fig. 6**.

Fig. 7 zeigt einen üblichen Plattensitz (25a). In der **Fig. 6** ist auch die Hohlkehle (22) ersichtlich.

Anmerkung:

Diese beiderseitige Verschwenkung erbringt weitere Vorteile, indem die Wendeplatte in ihrem Schrupschneidenbereich automatisch verstärkt wird (Dicke), zum Andern wird dadurch der Wendeplattenträger auch im Fußbereich verstärkt. Desweiteren soll noch erklärt werden, daß der innenliegende Schneidenbereich (6a **Fig. 5**) der Wendeplatte (1) nicht in Schneideingriff kommt, bzw. daß diese in Dreiecksform gebildete Platte nur stirnseitig mit der Hauptstirnschneide (6) und der dann als Stirnschneide wirkenden Schneide (7+11) in Schneideingriff kommt, wobei diese in etwa zum Fräsmittelpunkt (17) verläuft. Ferner beträgt der Absatz (32) von der Schrupschneide (22, 23, 24a) zur Schlichtschneide (7) nur ca. 0,05 mm. Desweiteren können die hier aufgeführten Gradzahlen auch von diesen abweichen (gleich hier nur Beispiele).

Patentansprüche

1. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser zum Einsatz als Zirkularbohrfräser in den Bereichen wie Taschenfräsen - Langlochausnehmung und Durchgangsbohrungen ins volle Material, sowie Auffräsungen von bereits vorhanden Ausnehmungen mit der Möglichkeit, bei Durchgangsausnehmungen von unten her diese Ausnehmungen gleich anzusenken oder auch zu hinterfräsen, wobei das Werkzeug z. B. auf einer CNC-gesteuerten Maschine drehangetrieben auf einer Bahn oder Kreisbahn mit fortlaufender Z-Achszustellung bzw. bei Ausnehmung von großen Taschen und bei Kopierfräsarbeiten auch teilweise ohne Z-Achszustellung bewegt wird, wobei die Schneidenplatten pro Schneideneingriffsbereich mit einer Hauptstirnschneide sowie mit einer Stirnebenschneide bestückt ist, wobei beide Schneiden äußere und innere Flankenschneiden aufweisen, ferner einen Schlichtschneidenbereich sowie einen schneidenfreien Raum mit angeschlossener Senkerschneide aufweisen, wobei diese dann durch einfache Hilfsmittel am Fräserschaft erstellten Anlagefläche in ausgerichteter Lage festgelegt werden können, ist **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platte (1) jeweils drei spiegelgleiche Schneidenanordnungen (2, 3, 4) im Versatz von 120° aufweist, wobei dann jeweils jede eine durch eine kurze gerade (5) Schneidenlänge gebildete Hauptstirnschneide (6) wobei deren Übergang zur Schlichtschneide (7) durch einen Radius (23) gebildet ist. Dabei sind diese Schneidenbereiche (7+9) auf jeweils etwa dem in der Z-Achse beabsichtigten Zustell-

maß ausgelegt, desweiteren ist der Übergang von der Stirnschneide (5) zur nächstliegenden Schneidenanordnung (4) durch eine Querschneide (10) und der Übergang von der Schlichtschneide (7) zur nächstliegenden Schneidenanordnung (3) durch eine Querschneide (11) gebildet, ferner eine mit einem unterschiedlichen Abstand zu den Umfangsschneiden (5, 7, 8, 10, 11) abgesetzte umlaufende Fläche (13) verläuft, wobei dann im Wendeplattenträger (14) eine in dieser Form abgestufte Fläche (15) eingebracht ist, wobei die Flächen (15a+b, 13a+b) eine gerade Linie (33) ergeben sowie weitere Flächen (13c+15c) vorhanden sind, dabei ist der Wendeplattenträger in den übrigen Bereichen (16+16a) freigefräst.

2. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagenfläche (25) zur Fräserachse (26) verschwenkt (26a) und zugleich auch zum Fräsermittelpunkt (17) gedreht (18) angeordnet ist.

3. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagenfläche (25) zur Fräserachse (26) um ca. 7° verschwenkt (26a) und zugleich auch zum Fräsermittelpunkt (17) um ca. 10° gedreht (18) angeordnet ist.

4. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Freiwinkel einer Wendeplatte (1) im Zusammenhang von Anlagefläche (25) und dem Freiwinkel der Wendeplatte stirnseitig (19) in etwa 7°-9° (19a) ergeben und im Umfangsschneidenbereich (20) ein Freiwinkel von etwa 9°-11° (20a) erreicht wird, wobei der Freiwinkel der Wendeplatte selbst in manchen Teilbereichen 0° (1a) betragen kann.

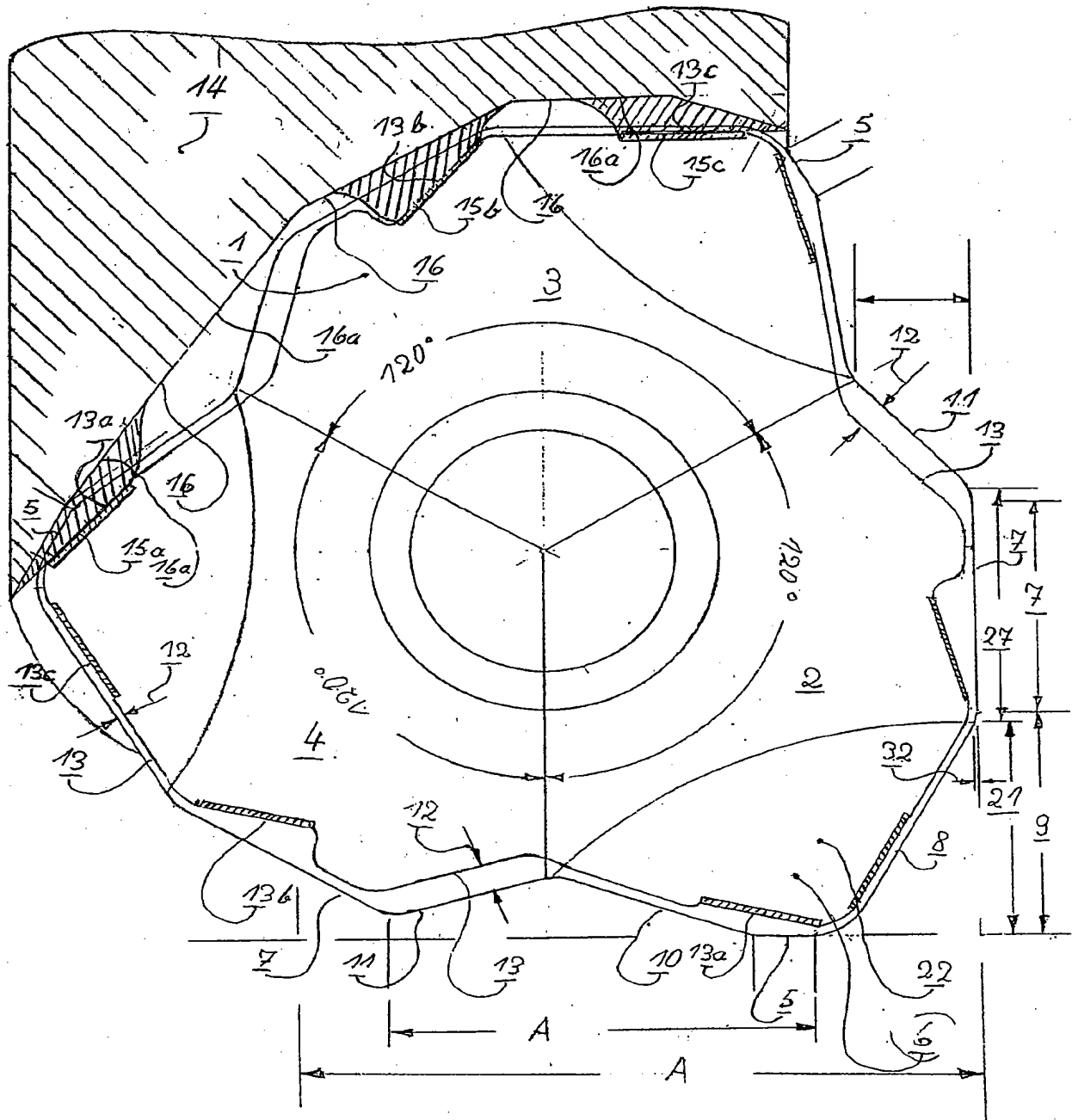
5. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang von der Stirnschneide (5) zur Schlichtschneide (7) durch eine Querschneide (8) gebildet ist, sowie die Wendeplatte (1) im Schrubbereich (10+5+21) in diesem Schneidenbereich jeweils positiv angestellt ist und eine Hohlkehle (22) aufweist.

6. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang von der Stirnschneide (5) zur Schlichtschneide (7) durch eine in sich gebrochene Linie (24+24a) gebildet ist.

7. Ein mit Wendeplatten bestückter Fräser nach Anspruch 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattensitz auch für andere Wendeplatten Verwendung finden kann.

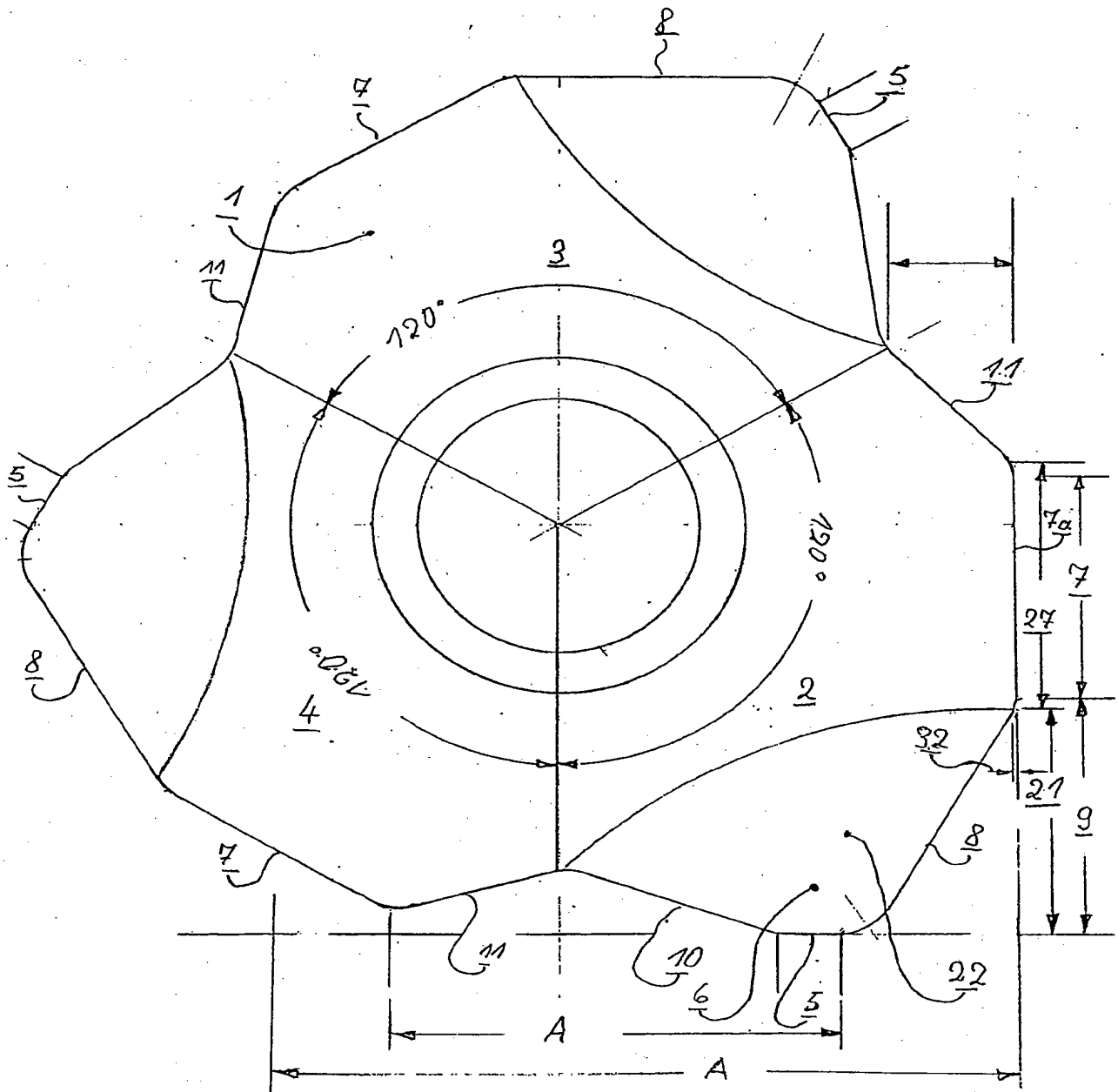
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

Figur 1

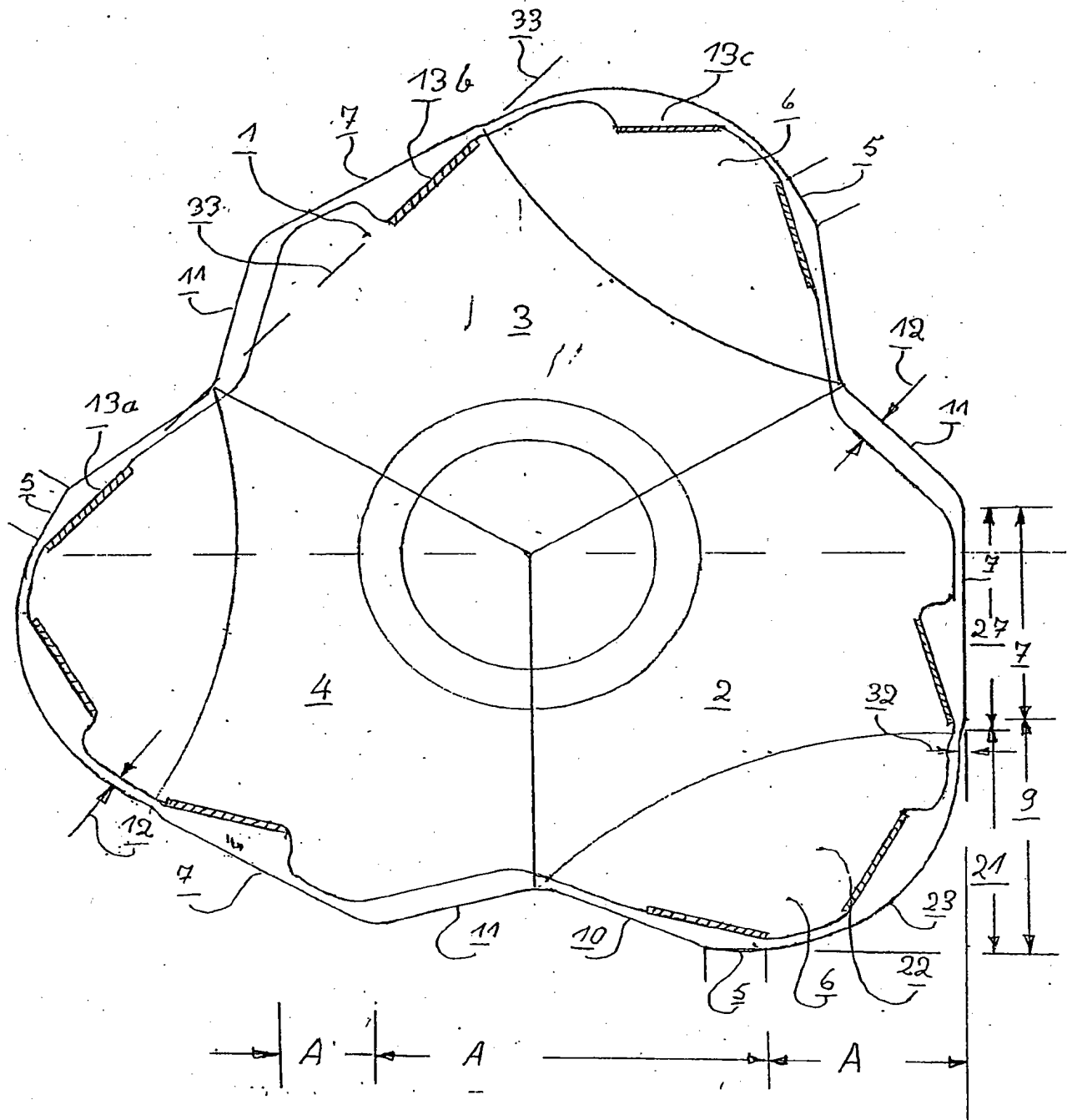


- Leerseite -

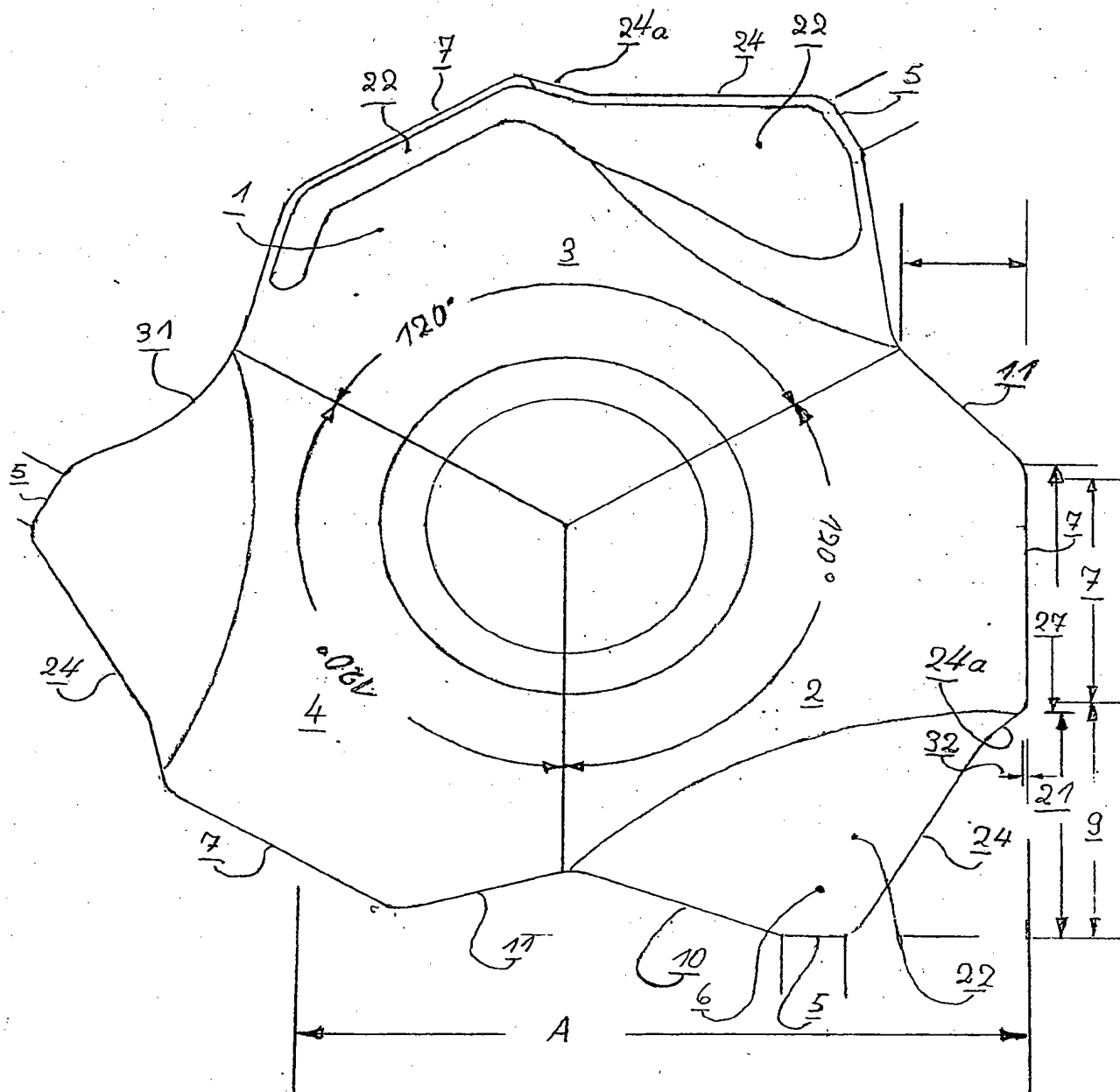
Figur 2



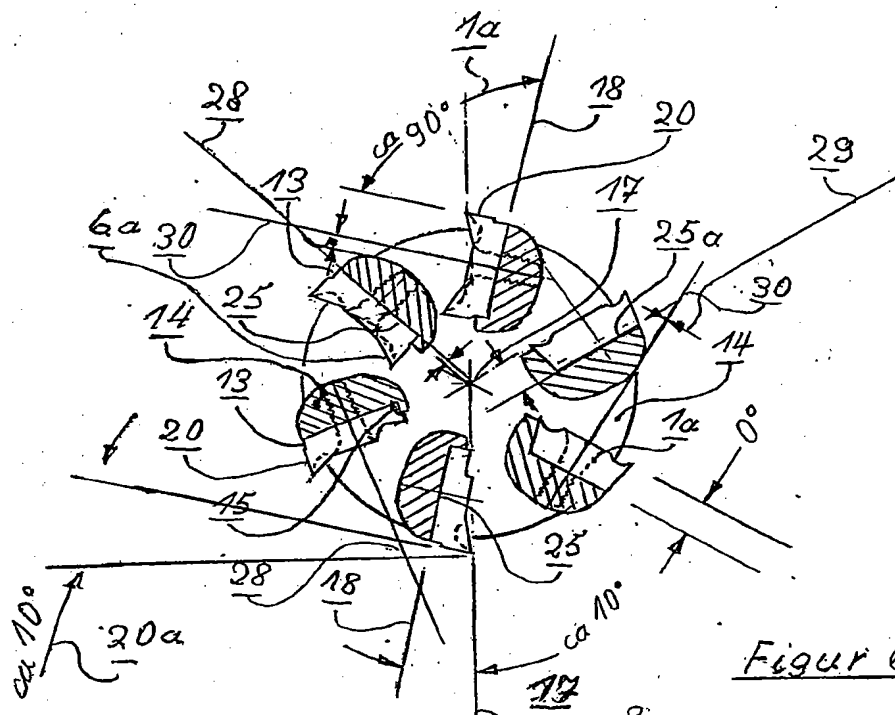
Figur 3



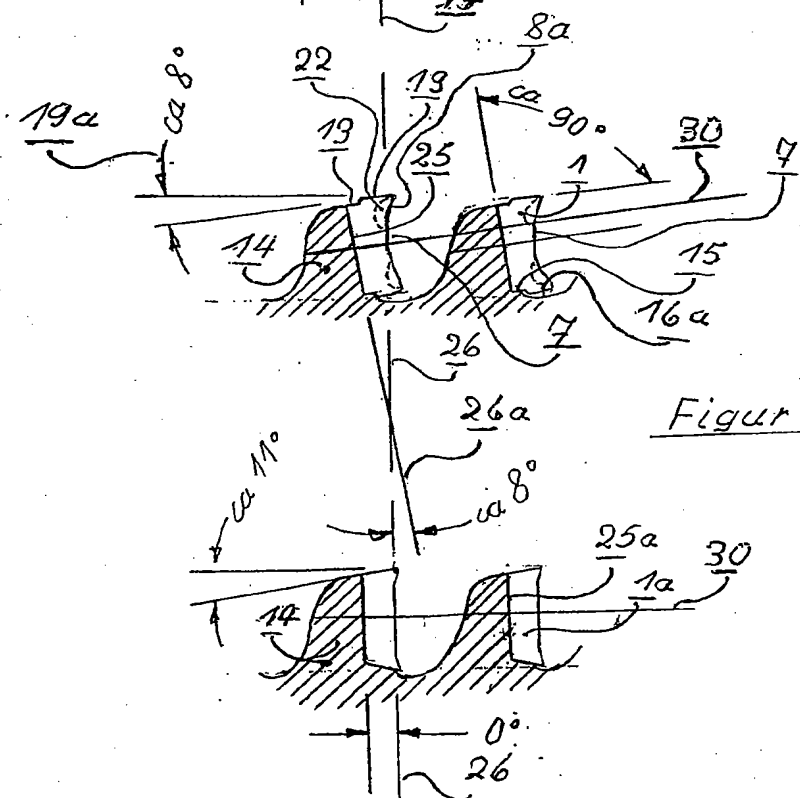
Figur 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7



US006213691B1

(12) **United States Patent**
Leeb

(10) Patent No.: **US 6,213,691 B1**
(45) Date of Patent: **Apr. 10, 2001**

(54) **CIRCULAR DRILL CUTTER WITH INDEXABLE INSERTS AND PERTAINING TIP SEATS**

(76) Inventor: **Felix Leeb, Zum Espar 3, D-94405 Landau (DE)**

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **09/194,655**

(22) PCT Filed: **Mar. 3, 1998**

(86) PCT No.: **PCT/DE98/00640**

§ 371 Date: **Dec. 6, 1999**

§ 102(e) Date: **Dec. 6, 1999**

(87) PCT Pub. No.: **WO98/40183**

PCT Pub. Date: **Sep. 17, 1998**

(30) **Foreign Application Priority Data**

Mar. 7, 1997 (DE) 197 09 436

(51) Int. Cl.⁷ **B23C 5/20**

(52) U.S. Cl. **407/34; 407/35; 407/113; 407/114**

(58) Field of Search **407/34, 35, 113, 407/114, 115, 116, 62, 63, 64, 65, 40, 42, 54**

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,084,917 * 4/1978 Stumpp 407/114
4,934,878 * 6/1990 Plutschuck et al. 407/114 X
5,913,644 * 6/1999 DeRoche et al. 407/63 X
5,947,649 * 9/1999 Arail et al. 407/35 X
6,050,752 * 4/2000 DeRoche 407/35 X

* cited by examiner

Primary Examiner—Henry Tsai

(74) Attorney, Agent, or Firm—Brown & Wood, LLP

(57) **ABSTRACT**

A milling tool fitted with indexable bits to be used as a circular drill cutter for forming pockets, elongate recesses and through-bores in a solid material and for milling already existing recesses, with a possibility of relief milling or counterboring of through-bores from beneath.

4 Claims, 5 Drawing Sheets

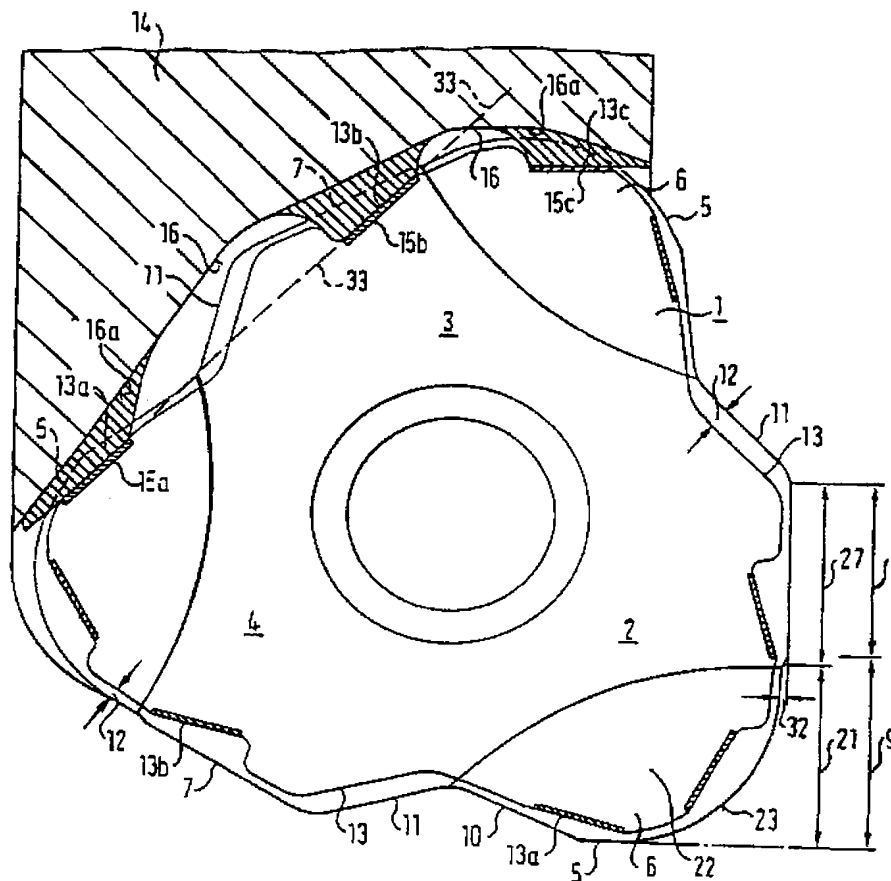


FIG. 1

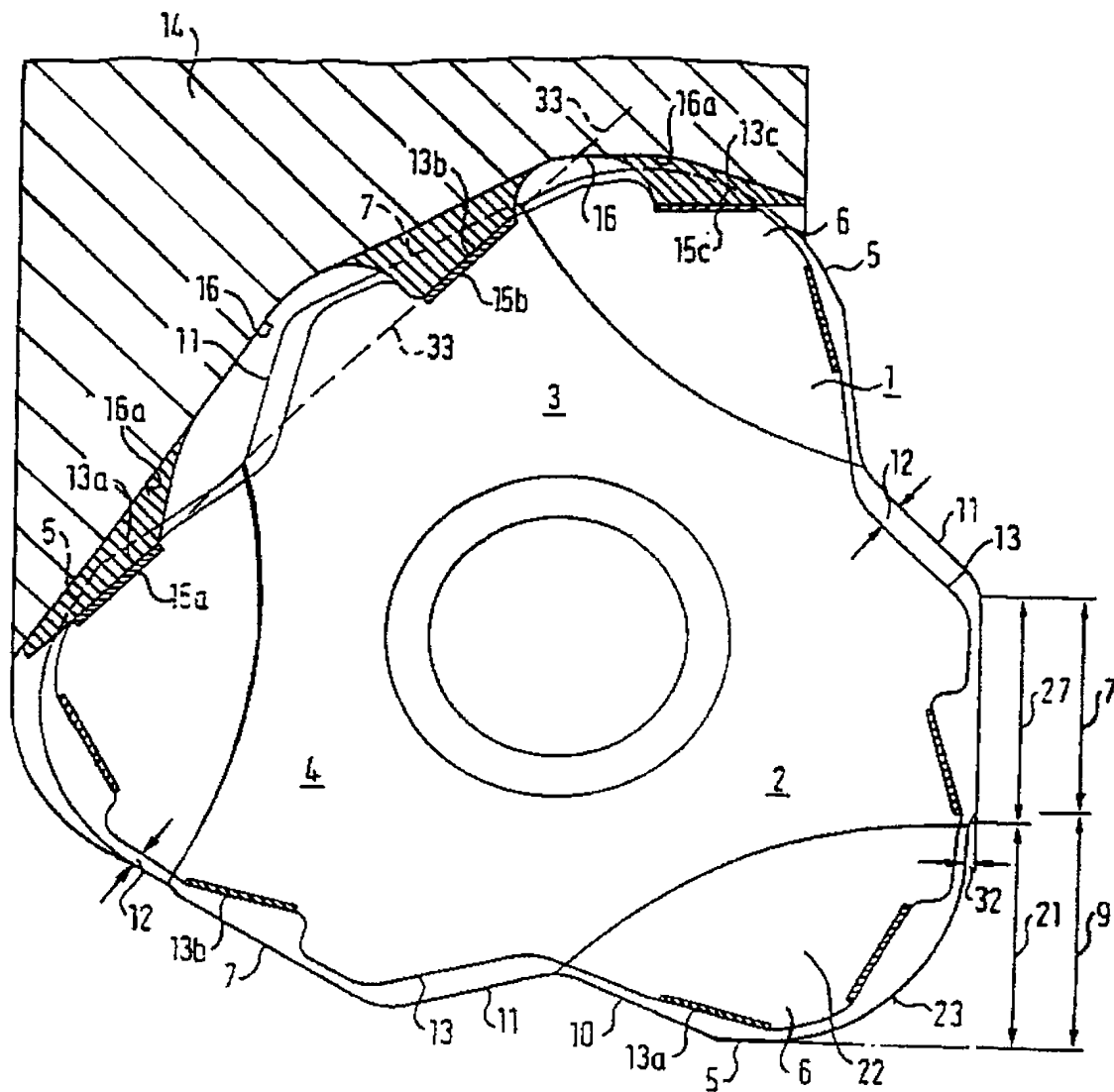


FIG. 2

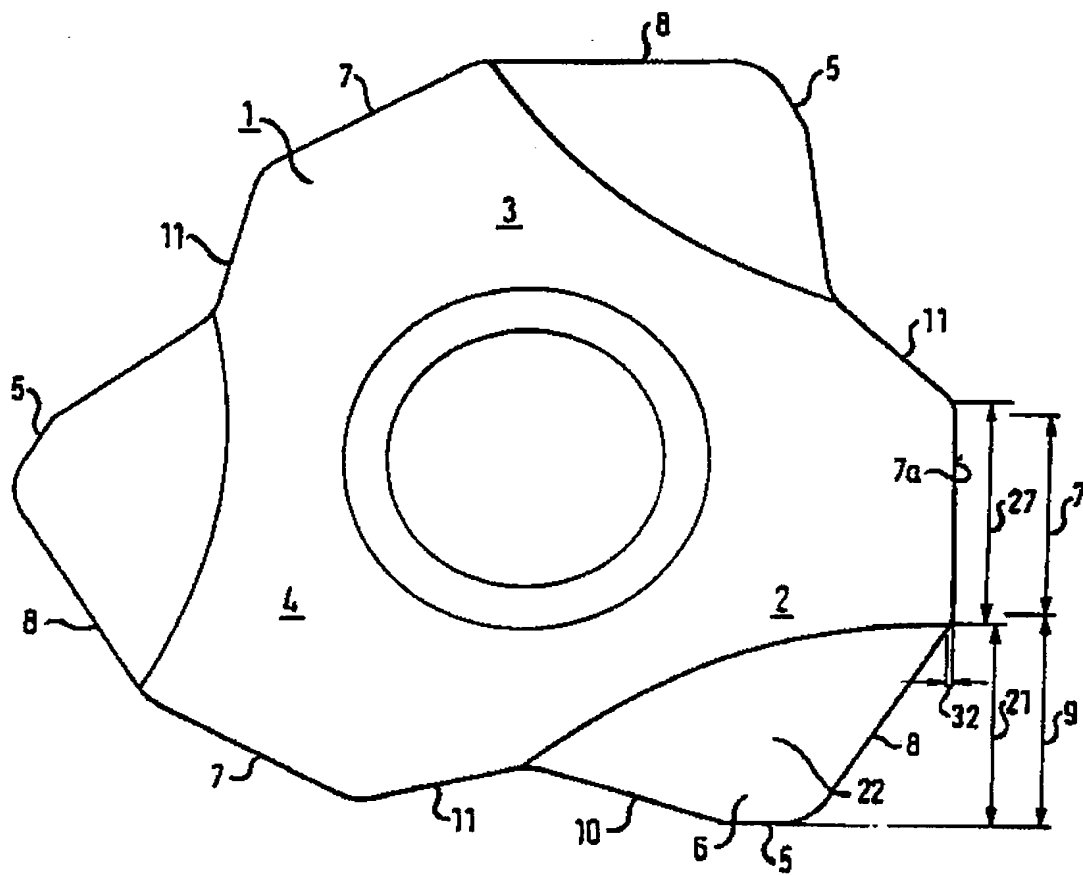


FIG. 3

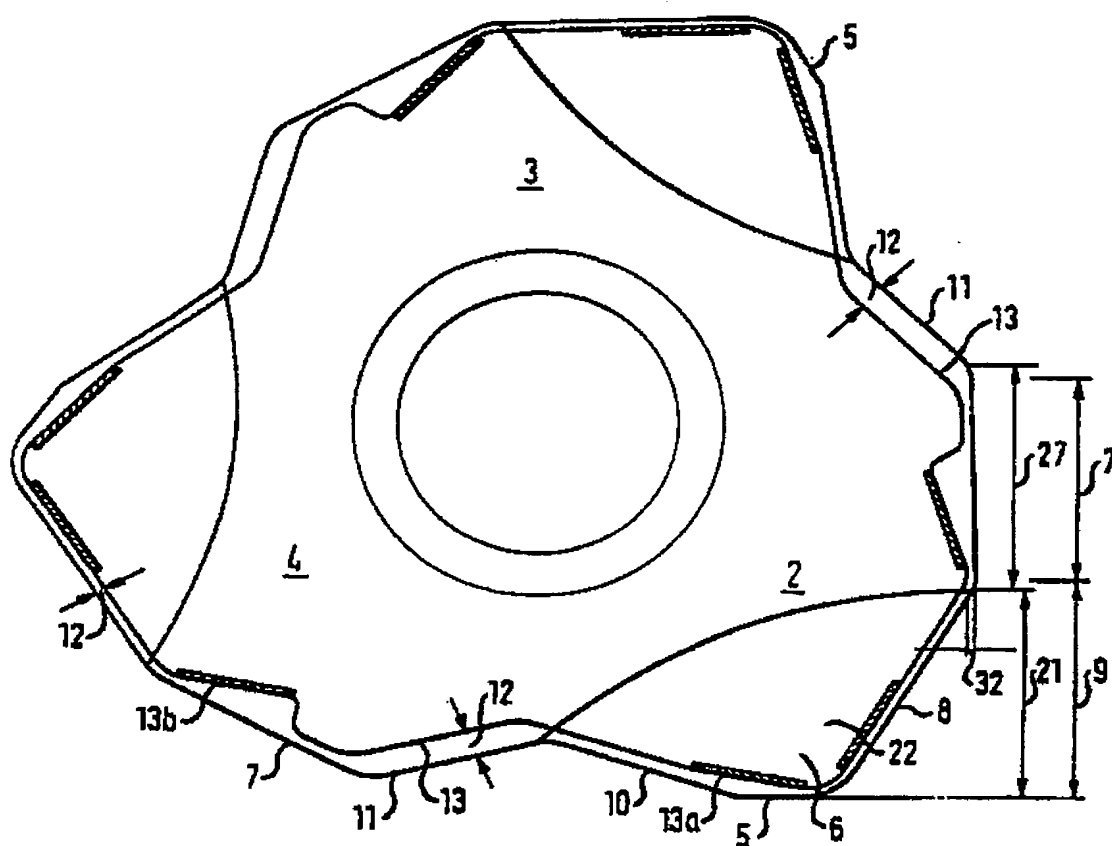


FIG. 4

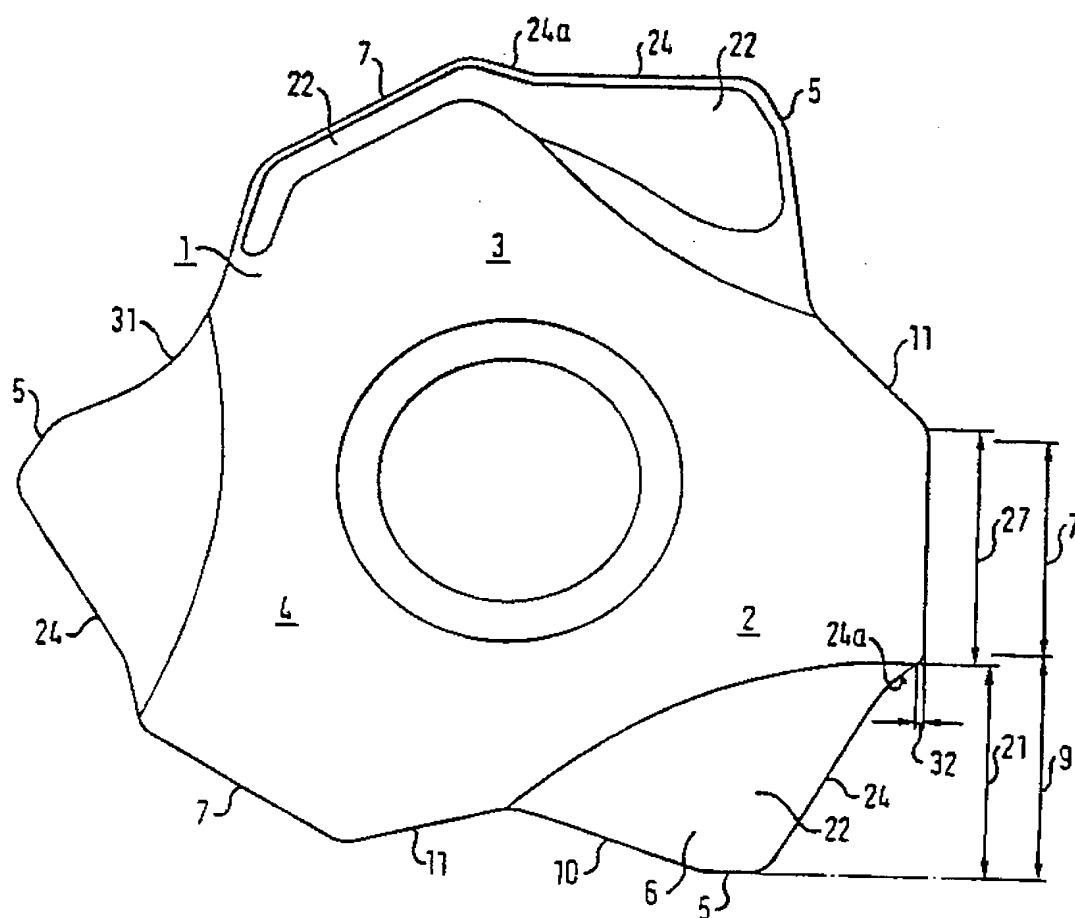


FIG. 5

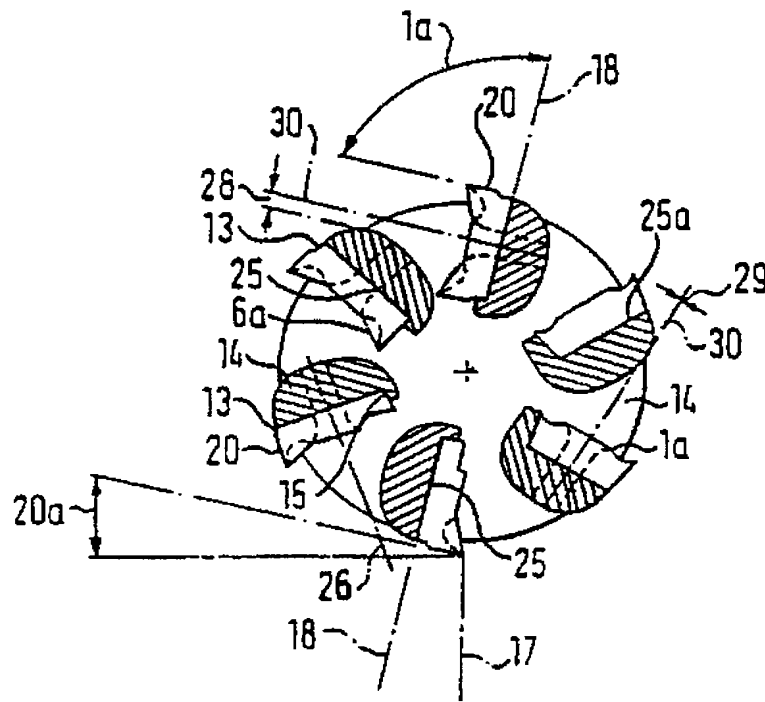


FIG. 6

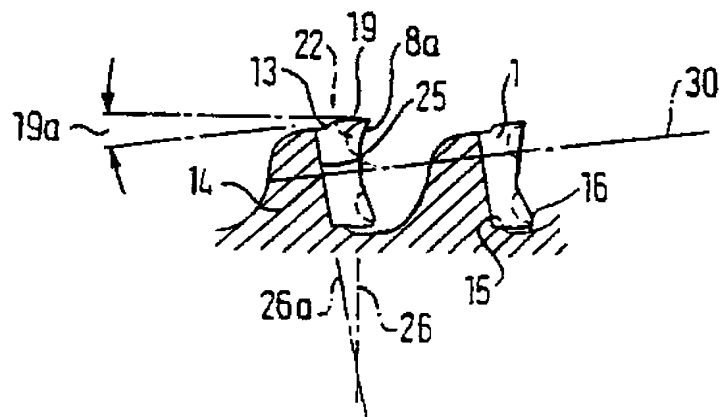
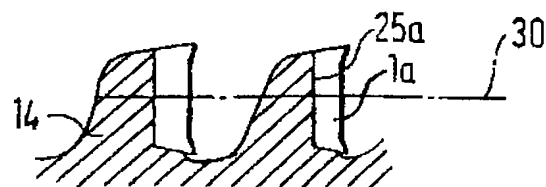


FIG. 7



1

CIRCULAR DRILL CUTTER WITH INDEXABLE INSERTS AND PERTAINING TIP SEATS

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a circular drill cutter with indexable bits and associated bit seats for producing pockets, elongate slotted holes, through-bores in a solid material, with a possibility of relief milling and rearward counterboring, reaming of already produced openings, wherein the tool is rotatably driven on CNC-controlled machine-tool and is displaced along a path with a continuous feeding along a Z-axis or, during formation of large pockets and during copy milling, is driven without feeding along the Z-axis, wherein the indexable bit has, for each cutting engagement region, a main face cutting edge and a face side cutting edge, a finishing cutting region, and a cross-cutting edge which forms a transitional region between finishing cutting region and the adjacent cutting engagement region, and a cross-cutting edge which forms a transitional region between the main face cutting region and the next cutting engagement region, and wherein the indexable bit has a chip forming groove.

2. Description of the Related Art

German Publication DE 4 342 577 A1 discloses a drill cutter for producing openings, fits in a solid material, cut-out, and threads in association with CNC-controlled machine-tools. In DE 4 342 577 A1, the outer flank cutting edges are divided in a roughing cutting region and a finishing cutting region. In German Patent DE 39 09 77, two front cutting edges per a cutting unit are used for forming cored openings. In order to provide two end sides for each indexable bit, in DE 39 09 077, respectively, two triangularly shaped indexing bits are used. The drawback of this consists in that the necessity to provide, respectively, two indexable bits for each cutting unit, permits mounting on the tool shank only a limited number (a half) of cutting units. The necessity to provide two bits for each cutting unit double the price of a cutting unit and, secondly, the fitting of the milling cutter within the limited number of the cutting units increases the production time by 100%. Further, a method of producing fits is disclosed in DE 43 42 577 A1 in which the finishing size is produced during the return stroke. However, this cutting geometry and this method do not permit to produce fits in a solid material without changing the tool.

Despite these improvements, in many cases, an economical use is not possible. For one, when cutters are formed as indexable bits, they can be turned only once, secondly, in many cases such as the production of pockets during copy milling and milling off burned spots and cored recesses, the second inwardly located face cutting edge is not necessary.

Also, during the production of the through-bores, the inwardly located face cutting edge must not necessarily lie at the same height. Still further, a non-slip mounting of the indexable bits on the bit holder in accordance with the solution set forth in DE 43 42 527 A1 (recesses and tubes) is not insured during heavy machining. Yet further, the space provided for the necessary key elements (torque screwdriver) for changing the bits limits the number of indexable bits to be secured on the tool head with screw clamps. In addition, the possibility of chamfering and relief milling need be insured.

Therefore, an object of the present invention is an economically operating circular drill cutter with indexable bits capable of being turned more than once, with an improved

2

roughing cutting region, with an integrated finishing cutting region, and with a cutting edge for rearward chamfering of through-openings with which relief milling of recesses is also possible, and with drill cutter having a slip-free bit seat, and wherein a largest possible number of indexable bits with different face cutting edges can be secured on the circular drill cutter.

SUMMARY OF THE INVENTION

The object of the invention is achieved by providing a circular drill cutter of the type described above in which the indexable bit has three identical cutting engagement regions offset relative to each other by 120°, with the main face cutting edge having a short straight main face cutting edge and a connection cutting edge formed with a radius and extending to a finishing cutting edge, with a cross-cutting edge between the finishing cutting edge and the adjacent cutting region being formed as a countersunk cutting edge, has an offset circumferential surface spaced from the bit circumference a different distance and which is so formed that there are provided three contact surfaces with two respective contact surfaces of adjacent cutting regions being aligned with each other along a line, and in which the bit seat is so formed that it has three contact surfaces, which correspond to contact surfaces of the indexable bit and project from a milled surface of the bit seat, with the bit seat being displaced by a negative radial angle and pivoted by a negative axial angle.

According to a further embodiment of the inventive cutter, the main face cutting edge can have a short straight main face cutting edge and a straight cross-cutting edge forming a connection cutting edge to the finishing cutting edge.

According to a still further embodiment of the inventive cutter the main face cutting edge includes a short straight main face cutting edge and a connection cutting edge formed by a broken line

The invention will now be described in detail below with reference to the drawings which show a practical embodiment of the invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 shows an indexable bit with a built-in offset contact surface and a portion of a tool bit holder;

FIG. 2 shows a plan view of the indexable bit;

FIG. 3 shows an indexable bit with a cutting edge transition in a form of a cross-cutting edge;

FIG. 4 shows an indexable bit with a broken connection cutting edge;

FIG. 5 shows an end view of an indexable bit holder with mounted bits;

FIG. 6 show a partial view of an indexable bit with a turned bit seat;

FIG. 7 shows a partial view of an indexable bit with a conventional bit seat.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

A bit seat 25, which is shown in FIG. 1, is fitted with an indexable bit 1 having three rotationally symmetrical cutting units 2, 3, 4. At that, a respective roughing cutting region 9 is formed by a main face cutting edge 6 which is divided into a short, straight front cutting edge 5 and a connection cutting edge formed with a radius 23 and connected to the finishing

3

cutting region 27. The connection cutting edge can be formed by a straight cross-cutting edge 8 or by a broken line 24, 24a which can rise at an angle of about 30° and extend further at an angle of about 4° (the line 24a). The finishing cutting region 27 is formed by a straight finishing cutting edge 7 extending in a direction of a tool axis 26 and adjoined by a cross-cutting edge 11 which extends toward the next cutting unit 3 at angle of about 45°. In the inwardly located region, a further cross-cutting edge 10, which is formed as a straight line or a curve and which forms a connection to an adjacent cutting unit 4, adjoins the main face cutting edge 5. All transitional regions are formed with radii. The bit seat, which is shown in FIG. 1, is so formed that an offset surface 13 of the indexable bit 1 is spaced from an outer circumference at a different distance 12. The surface 13 is so formed that there are provided three contact surfaces 13a, 13b, 13c for each cutting region, with respective two contact surfaces 13a, 13b of adjacent cutting regions being aligned along a line 33, and the bit seat 25 is so formed that it has three contact surfaces 15a, 15b, 15c which correspond to the contact surfaces of the indexable bit and which project from a milled surface 16. Thus, the indexing bit has a three-point support.

FIG. 3 shows an indexing bit 1 the connection cutting edge of which is formed as a cross-cutting edge (8).

FIG. 4 shows an indexing bit 1 with a broken connection edge 24, 24a.

In order to be able to attach a most possible number of indexing bits 1 to an indexing bit holder, the bit seat 25 has a negative axial angle 26a and a negative radial angle 17. Thereby, the clearance angle of the indexable bit 1 can be 0° in the partial region (1a), and in the mounted condition, the clearance angle can reach about 7–12°. The advantage of the displacement of the bit seat 25 both radially and axially consists in that the indexing bit 1 is reinforced in its roughing region and, in addition, the indexing bit holder (14) is reinforced in its bottom region. Thus, in FIG. 6, the roughing cutting region 21 of the indexing bit 1 has a projecting surface 8a extending, in a mounted condition, at an angle of about 18°. The finishing cutting edge 7 and the finishing cutting region 27 extend parallel to the tool axis 26. Thereby, it is achieved that the finishing cutting edge 7 projects beyond the roughing cutting edge 8, 23, 24a by about 0.05 mm at 32. Because only the main cutting edge 6, the finishing cutting edge 7, and the cross-cutting edge 11, of the indexable bit 1 are in a cutting engagement, the inwardly located cutting region 6a has no any cutting engagement.

Negative axial and negative radial displacement also provide for increase of the clearance space 28 for a control key, as shown in FIGS. 5 and 6. Thus, FIG. 5 shows that the clearance space 29 of a non-radially displaced bit seat is smaller than the clearance space 28 of a radially displaced bit seat 25.

What is claimed is:

1. A circular drill cutter for producing pockets, elongate slotted holes, through-bores in a solid material with a possibility of relief milling and rearward counterboring, reaming of already produced openings, wherein the cutter is rotatably driven on CNC-controlled machine-tool and is displaced along a path with a continuous feeding along a Z-axis or, during formation of large pockets and during copy milling, is driven without being fed along the Z-axis, the circular drill cutter comprising a plurality of indexable bits; and a plurality of bit seats for supporting the bits,

wherein each indexable bit (1) has three identical cutting engagement regions (2,3,4) offset relative to each other

4

by 120°, each cutting engagement region including a main face cutting edge having a short straight main face cutting edge (5), a finishing cutting edge (7), and a circular connection cutting edge (23) extending between the main face cutting edge (6) and the finishing cutting edge (7),

wherein the indexable bit (1) has a plurality of cross-cutting edges (11) extending, respectively, between the finishing cutting edges of respective cutting engagement regions and adjacent cutting engagement regions and formed as countersunk cutting edges,

wherein the indexable bit (1) has an offset circumferential surface (13) spaced a different distance from a bit circumference and including three contact surfaces (15a, 15b, 15c) associated with the three cutting engagement regions (2, 3, 4), respectively, two respective contact surfaces (15a, 15b) of two adjacent cutting regions (3, 4) being aligned with each other along a straight line (33), and

wherein a bit seat (25) has three contact surfaces (13a, 13b, 13c) corresponding to the three contact surfaces (15a, 15b, 15c) of the indexable bit (1) and projecting from a milled surface (16) of the bit seat (25), the bit seat (25), the bit seat (25) being displaced by a negative radial angle (17) and pivoted by a negative axial angle (26a).

2. A circular drill cutter for producing pockets, elongate slotted holes, through-bores in a solid material with a possibility of relief milling and rearward counterboring, reaming of already produced openings, wherein the cutter is rotatably driven on CNC-controlled machine-tool and is displaced along a path with a continuous feeding along a Z-axis or, during formation of large pockets and during copy milling, is driven without being fed along the Z-axis, the circular drill cutter comprising a plurality of indexable bits; and a plurality of bit seats for supporting the bits,

wherein each indexable bit (1) has three identical cutting engagement regions (2, 3, 4) offset relative to each other by 120°, each cutting engagement region including a main face cutting edge having a short straight main face cutting edge (5), a finishing cutting edge (7), a straight cross-cutting connection edge (8) extending between the main face cutting edge (6) and the finishing cutting edge (7),

wherein the indexable bit (1) has a plurality of cross-cutting edges (11) extending, respectively, between the finishing cutting edges of respective cutting engagement regions and adjacent cutting engagement regions and formed as countersunk cutting edges,

wherein the indexable bit (1) has an offset circumferential surface (13) spaced a different distance from a bit circumference and including three contact surfaces (15a, 15b, 15c) associated with the three cutting engagement regions (2, 3, 4), respectively, two respective contact surfaces (15a, 15b) of two adjacent cutting regions (3, 4) being aligned with each other along a straight line (33), and

wherein a bit seat (25) has three contact surfaces (13a, 13b, 13c) corresponding to the three contact surfaces (15a, 15b, 15c) of the indexable bit (1) and projecting from a milled surface (16) of the bit seat (25), the bit seat (25), the bit seat (25) being displaced by a negative radial angle (17) and pivoted by a negative axial angle (26a).

3. A circular drill cutter for producing pockets, elongate slotted holes, through-bores in a solid material with a

5

possibility of relief milling and rearward counterboring, reaming of already produced openings, wherein the cutter is rotatably driven on CNC-controlled machine-tool and is displaced along a path with a continuous feeding along a Z-axis or, during formation of large pockets and during copy milling, is driven without being fed along the Z-axis, the circular drill cutter comprising a plurality of indexable bits; and a plurality of bit seats for supporting the bits,

wherein each indexable bit (1) has three identical cutting engagement regions (2,3,4) offset relative to each other by 120°, each cutting engagement region including a main face cutting edge having a short straight main face cutting edge (5), a finishing cutting edge (7), a connection cutting edge formed by a broken line (24, 24a) and extending between the main face cutting edge (6) and the finishing cutting edge (7),

wherein the indexable bit (1) has a plurality of cross-cutting edges (11) extending, respectively, between the finishing cutting edges of respective cutting engagement regions and adjacent cutting engagement regions and formed as countersunk cutting edges,

6

wherein the indexable bit (1) has an offset circumferential surface (13) spaced a different distance from a bit circumference and including three contact surfaces (15a, 15b, 15c) associated with the three cutting engagement regions (2, 3, 4), respectively, two respective contact surfaces (15a, 15b) of two adjacent cutting regions (3, 4) being aligned with each other along a straight line (33), and

wherein a bit seat (25) has three contact surfaces (13a, 13b, 13c) corresponding to the three contact surfaces (15a, 15b, 15c) of the indexable bit (1) and projecting from a milled surface (16) of the bit seat (25), the bit seat (25), the bit seat (25) being displaced by a negative radial angle (17) and pivoted by a negative axial angle (26a).

4. A circular drill cutter according to any of claims 1-3, wherein the indexable bit (1) has a front clearance angle (19a) which, in a mounted condition, amounts to 7°-9°, and a clearance angle (20a) of 9°-11° in the circumferential cutting region.

* * * * *